

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра фізики



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Горев В.М.  
« 29 » серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Фізика»**

Галузь знань .....	12 Інформаційні технології
Спеціальність .....	125 Кібербезпека
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Освітня програма .....	Кібербезпека
Спеціалізації .....	-
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю .....	1-й сем - диф залік, 2-й сем - іспит
Термін викладання .....	1-й і 2-й семестри
Мова викладання.....	українська

Викладач: проф. Гаркуша І.П.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Кібербезпека» спеціальності 125 Кібербезпека / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. фізики – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник:

Гаркуша Ігор Павлович, професор, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 125 «Кібербезпека» (протокол №2 від 09.10.2024).

## ЗМІСТ

1. Мета навчальної дисципліни.....	4
2. Очікувані дисциплінарні результати навчання.....	4
3. Базові дисципліни.....	5
4. Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять.....	5
5. Програма дисципліни за видами навчальних занять.....	5
6. Оцінювання результатів навчання.....	7
6.1. Шкали.....	7
6.2. Засоби та процедури.....	7
6.3. Критерії .....	8
7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення.....	12
8. Рекомендовані джерела інформації.....	12

## 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Кібербезпека» спеціальності 125 «Кібербезпека» здійснено розподіл результатів навчання (РН) за освітніми компонентами. Зокрема, до дисципліни Б2 «Фізика» віднесено такий результат навчання:

Шифр РН	Результати навчання
РН 10	<ul style="list-style-type: none"><li>- забезпечувати процеси захисту інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем шляхом встановлення та коректної експлуатації програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту;</li><li>- забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту даних від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;</li><li>- виконувати розробку експлуатаційної документації на комплексів засобів захисту</li></ul>

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, навичок та знань в галузі фізики щодо фундаментальних понять, законів і теорій класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання фізичних принципів у галузі інформаційних технологій та комп'ютерних наук.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр РН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН 10	РН 10.1-Б2	знати основні фізичні величини і характеристики, зв'язки між ними, їх одиниці вимірювання
	РН 10.2-Б2	знати фізичні явища, що становлять фізичну основу процесів, застосовувати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики для вирішення прикладних задач
	РН 10.3-Б2	формування здібностей до узагальнень, аналізу, прийняття інформації, постановки наукової задачі та вибору шляху її розв'язку
	РН 10.4-Б2	прогнозувати та аналізувати процеси в комп'ютерних мережевих системах, формувати у студентів компетентностей, наукового стилю мислення.
	РН 10.5-Б2	формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань

### 3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му та 2-му семестрах відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

Для опанування дисципліною «Фізика» в об'ємі наведеної робочої програми студент повинен вміти виконувати арифметичні дії над числами, перетворювати степені та корені, розв'язувати лінійні та квадратні алгебраїчні рівняння. Володіти елементарними знаннями про вектори, знаннями геометрії та тригонометрії у межах шкільного курсу. Мати уявлення про основні поняття диференціального та інтегрального числення.

### 4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	денна			заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	152	52	100		14	115
лабораторні	76	26	50		12	99
контр зах	12	12				
РАЗОМ	240	90	150	240	26	214

### 5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>152</b>
РН 10.1-Б2 РН 10.2-Б2 РН 10.3-Б2 РН 10.4-Б2 РН 10.5-Б2	<b>1. Фізичні основи механіки</b> 1.1. Вступ до механіки 1.2. Елементи кінематики 1.3. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Сили в механіці 1.4. Динаміка твердого тіла, яке має нерухому вісь обертання 1.5. Закони збереження 1.6. Елементи спеціальної теорії відносності	31
РН 10.1-Б2 РН 10.2-Б2 РН 10.3-Б2 РН 10.4-Б2 РН 10.5-Б2	<b>2. Електродинаміка</b> 2.1. Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі 2.2. Електростатичне поле в речовині 2.3. Постійний електричний струм 2.4. Стале магнітне поле у вакуумі 2.5. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом 2.6. Магнітне поле в речовині 2.7. Явище електромагнітної індукції 2.8. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля	46

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН 10.1-Б2 РН 10.2-Б2 РН 10.3-Б2 РН 10.4-Б2 РН 10.5-Б2	<b>3. Коливальні та хвильові процеси</b> 3.1. Загальні відомості про коливальні процеси; вільні коливання 3.2. Додавання гармонічних коливань; вимушені коливання 3.3. Хвильові процеси; пружні хвилі 3.4. Електромагнітні хвилі 3.5. Поняття про змінний струм. Періодичні процеси у колах змінного струму 3.6. Загальні відомості про світлові хвилі. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація та дисперсія світла 3.7. Елементи квантової механіки	34
РН 10.1-Б2 РН 10.2-Б2 РН 10.3-Б2 РН 10.4-Б2 РН 10.5-Б2	<b>4. Молекулярна фізика та термодинаміка</b> 4.1. Елементи класичної та квантової статистики 4.2. Основи термодинаміки 4.3. Елементи фізичної кінетики. Процеси переносу 4.4. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення	13
	<b>5. Елементи квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла</b> 5.1. Елементи квантової теорії теплового випромінювання 5.2. Деякі квантово-оптичні ефекти 5.3. Фізичні основи квантової електроніки. Спонтанне та вимушене ви-промінювання 5.4. Елементи фізики атомів 5.5. Елементи зонної теорії твердих тіл і фізики напівпровідників	20
	<b>6. Фізика атомного ядра</b> 6.1. Склад, енергія зв'язку ядра та статичні характеристики атомних ядер 6.2. Ядерні реакції. Радіоактивність 6.3. Елементи дозиметрії та фізичні основи ядерної енергетики 6.4. Фундаментальні частинки і взаємодії; сучасна фізична картина світу	8
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>76</b>
ПР1.1-Б4 ПР1.2-Б4 ПР1.3-Б4 ПР1.4-Б4 ПР1.5-Б4 ПР1.6-Б4	1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки 1.1. Вивчення методики статистичної обробки експериментальних даних. 1.2. Вивчення законів динаміки поступального руху на приладі Атвуда. 1.3. Визначення моментів інерції твердого тіла за допомогою крутильного маятника.	18
	2. Лабораторні роботи з електродинаміки 2.1. Вимірювання опорів методом містка. 2.2. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі за допомогою тангенс-гальванометра. 2.3. Визначення відношення заряду електрона до його маси методом відхилення пучка електронів у магнітному полі Землі.	18
	3. Лабораторні роботи з коливальних та хвильових процесів 3.1. Вивчення стоячих хвиль та визначення власних частот коливань струни. 3.2. Дослідження згасаючих коливань в коливальному контурі.	12
	4. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки 4.1. Визначення теплопровідності твердих тіл	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	5. Лабораторні роботи з оптики 5.1. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона.	6
	6. Лабораторні роботи з квантової теорії випромінювання, атомної фізики та фізики твердого тіла 6.1. Вивчення властивостей <i>p-n</i> -переходу. 6.2. Вивчення ефекту Холла в напівпровідниках.	12
	7. Лабораторні роботи з фізики атомного ядра 7.1. Дослідження поглинання гама-випромінювання різними матеріалами.	5
<b>РАЗОМ</b>		<b>228</b>

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання експерименту, знанням теоретичної частини роботи, ступенем самостійності виконання експерименту, якістю відповіді на контрольні запитання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### **6.3. Критерії**

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

### **Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**



Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;</li> <li>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;</li> <li>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>♦ донесення до фахівців і нефаківців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</p> <p>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комуні-</p>	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	каційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b>Відповідальність і автономія</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лекційні демонстраційні досліди (біля 150), фізичний лабораторний практикум (біля 70 робіт), комп'ютерні лабораторні роботи, мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. – Підручник. Львів, Наутілус. 2018. - 1516 с. .
2. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів/ Кармазін В.В., Семенець В.В. -К.: Кондор, 2016. -786 с.
3. Зачек І.Р., Лопатинський І.Є., Юр'єв С.О. Рибак О.В. Дубельт С.П. Фізика і комп'ю-терні технології. Навч. посібн. НТУ «Львівська політехніка» 2019–360 с
4. Навчальний посібник «Фізика» (II частина) для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія». Тернопіль, ФО-П «Шпак», 2017. 128 с.
5. Загальна фізика. Практичні завдання : навч.-метод. посіб. /А. О. Мамалуй, М. В. Лебедева, В. В. Пилипенко та ін.; за заг. ред. А. О. Мамалуй. Харків: Видво «Підручник НТУ “ХП”», 2014. 296 с.
6. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.1. Оптика: навч. посібник/І.М. Кібець та ін. – Харків :Компанія СМІТ, 2012. – 232с.
7. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навч. посібн. у 7 ч. Ч. 1. Механіка. Ч. 3. Електрика і магнетизм. Ч. 4. Коливання і хвилі. Ч. 5. Хвильова оптика. Ч. 6. Квантова фізика. Ч. 7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок. Д. НТУ «Дніпровська політехніка», 2018 - 2020. - 598 с.
8. Гаркуша І.П. Елементи фізики напівпровідників. Навчальний посібник: - Д.:НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – 80 с.
9. Дидух Л.Д. Електрика та магнетизм : підручник .- Тернопіль : Підручники і посіб-ники, 2020. — 464 с
10. Бойко В.В., Булах В.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика. Підручник для вищих навчальних закладів. К.: Ліра-К, 2016. - 468 с

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Кібербезпека» спеціальності 125 «Кібербезпека»

Розробник:  
Гаркуша Ігор Павлович

В редакції автора

Видано  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.